

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-317629  
(43)Date of publication of application : 21.11.2000

(51)Int.Cl. B23K 3/02  
B23K 1/018  
C22C 19/03  
C22C 38/00  
C22C 38/08

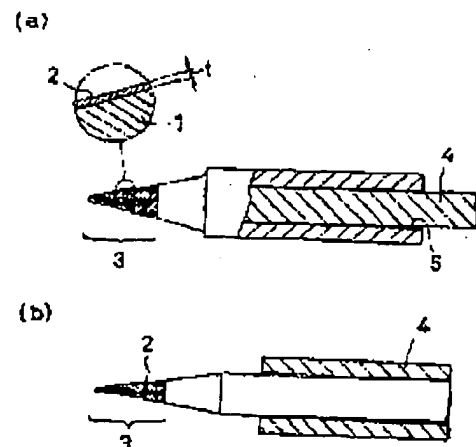
(21)Application number : 11-128154 (71)Applicant : HAKKO KK  
(22)Date of filing : 10.05.1999 (72)Inventor : KAMIYA KOJI

### (54) IRON TIP FOR SOLDERING IRON

#### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an iron tip for soldering iron which can correspond to a lead-free solder and which prevents the oxidation of the iron tip at high temp. and the adhesive wettability of the solder caused by the oxidation.

**SOLUTION:** An iron-nickel alloy plating is applied to the surface of the copper or the copper alloy-made base body 1 of the iron tip. Then, the hardness of this iron-nickel alloy plating film 2 is  $\leq$  about 300 micro Vickers hardness. Further, the layer thickness of the alloy plating layer can be made to e.g. about 50-500  $\mu$ m. On the other hand, instead of the plating, on the tip part of the copper or copper alloy-made base body, the iron-nickel alloy-made coating member (bulk material) can be used to constitute the iron-tip. Further, the iron-nickel alloy is composed of e.g. about 5-80 wt.% iron. Then, the tip material can be applied not only to the iron tip for soldering iron but also to a nozzle for solder sucking machine.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-317629

(P2000-317629A)

(43) 公開日 平成12年11月21日 (2000.11.21)

(51) Int. Cl.

B23K 3/02

識別記号

F I

B23K 3/02

7-71-1\*(参考)

M

J

N

P

U

要旨請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 5 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平(1)-128154

(22) 出願日 平成11年5月10日 (1999.5.10)

(71) 出願人 000234339

白光株式会社

大阪府大阪市浪速区堀草2丁目4番5号

(72) 発明者 上谷 孝司

大阪府大阪市浪速区堀草2丁目4番5号

白光株式会社内

(74) 代理人 100095316

弁理士 堀島 三雄 (外2名)

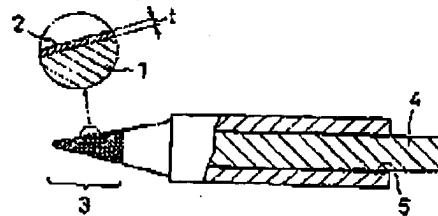
(54) 【発明の名称】 半田ごて用こて先

(57) 【要約】 (修正有)

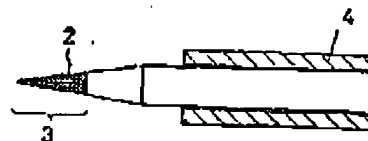
【課題】 鉛フリー半田にも対応可能で、こて先の高温酸化と、それに伴う半田の腐れ性の不良を防止する半田ごて用こて先の提供。

【解決手段】 銅ないし銅合金製の基体の表面に、鉄-ニッケル合金メッキが施されてなることを特徴とする半田ごて用こて先である。なお、この鉄-ニッケル合金メッキの膜厚は、マイクロピカース膜厚で約300以下である。また、前記合金メッキ層の厚さは、例えば約50〜500μmとすることができる。一方、メッキの代わりに、銅ないし銅合金製の基体の先端部に、鉄-ニッケル合金製の被覆部材（バルク材）を設けて溶融してもよい。なお、前記鉄-ニッケル合金は、鉄が例えば約5〜80重量%とされてなる。ところで、半田ごて用こて先のみならず、半田吸い取り換用のノズルにも適用可能である。

(a)



(b)



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 下記先端部の表面が、鉄-ニッケル合金とされてなることを特徴とする半田ごて用ごて先。

【請求項2】 銅ないし銅合金製の基体の表面に、鉄-ニッケル合金メッキが施されてなることを特徴とする請求項1に記載の半田ごて用ごて先。

【請求項3】 前記鉄-ニッケル合金メッキは、硬度がマイクロビッカース硬度で約300以下であることを特徴とする請求項2に記載の半田ごて用ごて先。

【請求項4】 前記合金メッキ層の厚さが、約50～500μmとされてなることを特徴とする請求項2又は請求項3に記載の半田ごて用ごて先。

【請求項5】 銅ないし銅合金製の基体の先端部に、鉄-ニッケル合金製の被覆部材が設けられてなることを特徴とする請求項1に記載の半田ごて用ごて先。

【請求項6】 前記鉄-ニッケル合金は、鉄が約5～80重量%とされてなることを特徴とする請求項1から請求項5までのいずれかに記載の半田ごて用ごて先。

【請求項7】 請求項1から請求項6までのいずれかに記載の半田ごて用ごて先において、ごて先は、半田吸い取り機用のノズルとされてなることを特徴とする半田吸い取り機用ノズル。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電気半田ごてのごて先及び半田吸い取り機用のノズルに関し、特に、鉛フリー半田にも対応なく使用できる新規な半田ごて用ごて先及び半田吸い取り機用ノズルに関するものである。

【0002】

【従来の技術】半田ごてのごて先は、基端側の発熱部の熱エネルギーを先端側の半田付け作業部分に伝える働きをする。このため、ごて先を使用される素材（基体）には、熱伝導性の良い材料が使用されなければならない。しかも、ごて先先端部の半田付け作業部分は、半田付け作業がしやすいように、半田が濡れる材質である必要がある。従って、半田ごてのごて先には、熱伝導性が高く、半田濡れ性のよい材料が使用されなければならない。

【0003】このようなことから、ごて先には、従来より銅（無酸素銅、タフピッチ銅、快削銅、銅合金を含む）が一般的に使用されている。但し、銅は半田濡れ性が良い代わりに、半田による腐蝕が激しいので、銅にニッケルメッキ又は鉄メッキを施されることが多いのが実情である。

【0004】そして、半田ごては、使用される半田に応じてごて先温度を設定して使用される。通常、最も良い半田付け温度は、半田の融点+約50℃程度とされており、半田ごてのごて先の温度は、作業性を良くするため、更に約100℃前後高く設定されるのが普通である。

【0005】一方、半田としては、通常、鉛と錫の合金

(2)

特開2000-317629

2

が使用され、63%Sn-37%Pbの共晶半田が一般的に使用されている。なお、この63%Sn-37%Pb共晶半田の場合、その融点は183℃である。

【0006】しかし、最近になって半田の主成分である鉛（Pb）が公害問題の対象として取り上げられるようになり、半田合金のPbフリー化が急速に進められるようになった。それは家庭用品や自動車等の廃棄物が不法投棄されて、内部部品であるプリント基板等から鉛等の有害成分によりPbが溶け出して、地中に浸透し、地下水を汚染させることが、とくに米国で大きな社会問題として取り上げられ、世界中でPbフリーが叫ばれる様になったからである。

【0007】この種のPbフリーの半田として、例えば、錫（Sn）や、鉛-銀（Sn-Ag）共晶半田や、鉛-銀-銅（Sn-Ag-Cu）共晶半田等、種々のものが開発されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記鉛フリー半田は、その融点が従来の63%Sn-37%Pb半田に比べ高い。例えば、純Snの融点は約232℃であり、また、Sn-Ag-Cu系の融点は約210～230℃である。このため、Pbフリー半田を使用する場合には、作業温度を高くする必要があり、350℃以上に上げないと十分な半田付け性が得られない。ところが、高温環境下での使用では、ごて先が酸化して黒ずみ易く、濡れ性が悪くなり、半田付けの作業性を悪化させる問題があった。つまり、ごて先の寿命は、通常、基体上のニッケルメッキや鉄メッキが侵食され、基体の銅まで半田が侵入した時とされるが、ごて先作業部が黒くなり、半田が濡れなくなったときも寿命となる。

【0009】また、Pbフリー半田の特徴として、濡れ性、拡がり性が共晶半田に比べて悪いことが、ごて先の酸化を加速させている。これは、例えば次のようにして、起こる。すなわち、作業時にごて先のクリーニングとして、ごて先をスポンジ等でぬぐうことがあるが、この時、ごて先の表面から大部分の半田が一緒に除去されている。そして、共晶半田の場合は、次に半田を溶かした時に、また新しい半田でごて先を覆うことができるが、Pbフリー半田の場合は、一部分しか半田がまわらないため、半田の入れ替わりが起こらず、半田が覆われていない部分は、やがて下地の鉄メッキ部分が露出して酸化したり、フラックスが焼け付いて炭化したりするのである。通常、ごて先の半田メッキ部分は、覆われた半田によって、熱の伝導を良くしているのだから、濡れ性がなくなれば、ごて先に送られた半田は球状になって着く作業性が悪くなったり、作業できなくなったりする。

【0010】なお、フラックスは、半田付けを行うときには、不可欠なものであり、半田の場合、ロジン（松や杉に）少量の活性剤を添加したものが使用されている。ロジンの主成分であるアビエチン酸は、室温では不

(5)

特開2000-317629

3

活性であるが170℃以上で活性となる。また、フラックスの活性範囲の上限は、研究の結果、約350℃であることが分かってきた。つまり、約350℃以上で半田付けすると、フラックスの効果が減少したり、炭化してこて先に焼き付いてしまうのである。

【0011】一般的に使用されている錫-鉛の共晶半田の場合は、前記活性範囲で半田付けすることができ、融点の高い半田を使ったり、こて先温度を400℃以上に設定して作業した場合には、焼き付きが起こり易い。よって、Sn-Sb系（融点235～240℃）やPb-Ag-Sn系（融点約309℃）の高晶半田や、

【0012】このように、鉛レス半田では、従来の錫-鉛共晶半田に比べて、半田濡れ性や拡がり性がよく、銅製基体の表面に鉄メッキを施した従来の半田こてでは、鉛フリー半田には対応できず、数回の半田付け作業しかできなかった。

【0013】この発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、その主たる目的は、半田こて先が約350℃以上の作業温度においても、ヤニ入り半田合金（特にフラックス）の劣化による濡れ性及び拡がり性の悪化を抑制すると共に、純銅ないし銅合金製のこて先の高温酸化をも抑制して、比較的に長期間に渡って良好な半田付け作業を可能とする半田こて用こて先を提供することにある。そして、これにより、Pbフリー半田にも十分対応可能な半田こて用こて先を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の半田こて用こて先は、こて先先端部の表面が、鉄-ニッケル合金とされてなることを特徴とする。具体的には、例えば、銅ないし銅合金製の基体の表面に、鉄-ニッケル合金メッキが施されてなることを特徴とする半田こて用こて先である。なお、この鉄-ニッケル合金メッキの皮膜硬度は、マイクロビッカース硬度で約300以下である。また、前記合金メッキ層の厚さは、例えば約50～500μmとすることができる。一方、メッキの代わりに、銅ないし銅合金製の基体の先端部に、鉄-ニッケル合金製の被覆部材（バルク材）を設けて構成してもよい。なお、前記鉄-ニッケル合金は、鉄が例えば約5～80重量%とされてなる。ところで、本発明は、半田こて用こて先のみならず、半田吸い取り機用のノズルにも適用可能である。

【0015】

【発明の実施の形態】この発明の半田こて用こて先は、こて先先端部の表面が、鉄-ニッケル合金とされてなる。鉄-ニッケル合金とした理由は、以下のとおりである。

【0016】図3は、各金属が半田に侵食される量を測定したグラフである。具体的には、一定量の半田をこて先に送ったときのこて先の侵食量を示しており、各種

4

は一般的に使用されるこて先温度帯とし、こて先温度の変化による侵食量の測定結果を示している。

【0017】この図より明らかなとおり、いずれの金属においても、こて先温度が高くなる程、侵食量が多くなり、また半田の濡れ性が良い材料程、侵食量が多くなることから分かる。

【0018】半田の濡れ性は、その金属の結晶構造、表面状態（酸化皮膜の出来易さ）、金属の純度、金属の硬度等、種々の要因から決まってくるが、一番大きな要因は半田の組成と金属間化合物の出来易さによるものと考えられる。

【0019】鉄の場合、その金属間化合物は、低温域ではFeSnであるが、約400℃以上の高温域になると、FeSn<sub>2</sub>に変化し始め、特に450℃以上になると、その変化が顕著になる。この現象は、図9からも読み取れる。鉄の侵食量は、こて先温度が400℃を越えると増加し始め、450℃を境に急激に増加している。また、銅や金等は、侵食量が鉄・ニッケルに比べ、100倍近くあり、侵食というより、溶解ということが出来る。

【0020】このように、一般的には、半田濡れ性と半田耐侵食性は、相反する関係にある。ところが、鉄-ニッケル合金（図示例では鉄58%合金）の場合、耐侵食性（侵食量）は鉄とほぼ同じであるのに、半田濡れ性は鉄よりも良いという興味深い結果が得られた。銅との金属間化合物の生成過程で、純金属にはない現象が起こっていることに起因するものと思われる。

【0021】なお、銅基体にニッケルメッキしたこて先は、半田濡れ性が改善されるが、鉄メッキしたこて先と比べて、侵食量が約20倍となるので、寿命が約1/20になってしまう。

【0022】このようなことから、本発明では、銅基体に鉄-ニッケル合金部分を設けたこて先を開発するに至ったものである。

【0023】

【実施例】以下、本発明の半田こて用こて先について、更に詳細に説明する。図1は、本発明の半田こて用こて先の一実施例の概略構造を示す断面図である。

【0024】この発明のこて先は、銅ないし銅合金を基体1としており、少なくとも先端側の半田付け作業部分3に、半田濡れ性の良い鉄-ニッケルメッキの皮膜2が設けられている。

【0025】この実施例のこて先は、母造側が矩形に形成される一方、先端側は、先端側に行くに従って先細となる略円錐形状に形成されている。そして、このこて先は、発熱体4によって加熱されて使用される。つまり、こて先先端部の半田付け作業部分3は、こて先の先端側に設けられた発熱体4からの熱を熱伝導によって伝えられて加熱される。なお、発熱体4としては、例えばセラミックヒーターが採用される。

【0026】ところで、発熱体4は、こて先の内部に設

(4)

特開2000-317829

5

けることもできるし、こて先の外周部に配置してもよい。つまり、図1(a)に示すようにこて先先端部に基端面に開口して発熱体差込穴5を形成し、その差込穴5にこて先の基端部から発熱体4を差し込んでこて先を内側から加熱する構成としてもよい。或いは図2(b)に示すように、こて先の基端側の外周部に発熱体4を配置してこて先を外側から加熱する構成としてもよい。

【0027】鉄-ニッケルメッキは、こて先の外周部全体に施してもよいが、こて先先端部の半田付け作業部分3だけに施してもよい。なお、通常、半田付け作業部分3以外の箇所には、半田濡れ性のない表面処理、例えばクロムメッキを施している。

【0028】鉄-ニッケル合金皮膜2は、マイクロピカース硬度HV=300以下の軟らかいもので、展延性がよく、表面酸化膜の除去が比較的容易である。この皮膜は、硫酸銅一水(200~300g/l)をベースにした光沢剤等の有機化合物をほとんど使用しないメッキ浴で得られる。

【0029】なお、鉄-ニッケル合金の組成割合も、適宜に設定されるが、例えば、鉄が約5~80重量%、好ましくは約10~80重量%、更に好ましくは10~60重量%程度とされる。

【0030】また、鉄-ニッケル合金メッキ層2の膜厚1は、特に問わないが、余りに厚くすると、導電性が悪くなることを考慮して、例えば約1~1000μm、好ましくは約50~500μm、更に好ましくは約100~500μm程度に設定される。

【0031】なお、メッキは、通常、湿式で行われるが、厚さ約数μm程度のイオンプレーティングや、厚さ約1μm~1mm程度の電解等の乾式でメッキすることも可能である。

【0032】ところで、こて先先端部に鉄-ニッケルメッキを施すことによらず、こて先先端部に、鉄-ニッケル合金製の被覆部材6をろう付け又は圧接等によって一体的に固着してもよい。例えば、図2(a)に示すように、こて先先端部を傾斜面に形成し、その傾斜面に沿って鉄-ニッケル合金のバルク材61をろう付け又は圧接

してもよい。また、図2(b)に示すように、こて先先端部を段付きの略円錐台形状とし、その先端部と略三角錐形状のバルク材62をキャップ状にろう付け又は圧接して取り付け等してもよい。

【0033】上記各実施例では、この発明を半田ごてのこて先に適用した例について説明したが、本発明は、半田吸い取り機用のノズルにも適用可能である。すなわち、半田吸い取り機の吸取ノズルの先端部の表面に、鉄-ニッケル合金メッキを施したり、或いは鉄-ニッケル合金製のバルク材をろう付け又は圧接して取り付け等して構成する。そして、そのノズルをヒーターで加熱しつつ、ノズル先端部を除去すべき半田に当てて溶融させ、溶融半田を真空ポンプで吸引するのである。鉄-ニッケル合金メッキを施すことで、Pbフリーの半田の吸い取り除去に好適に使用することができる。

【0034】

【発明の効果】以上詳述したとおり、この発明の半田ごて用こて先によれば、350℃以上の比較的高い作業温度でも、良好な半田付けを比較的長期間に渡って実現可能である。よって、比較的融点が高い鉛フリー半田にも十分対応可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の半田ごて用こて先の一実施例を示す図である。

【図2】本発明の半田ごて用こて先の他の実施例を示す図である。

【図3】各金属が半田に侵食される量を測定したグラフである。

【符号の説明】

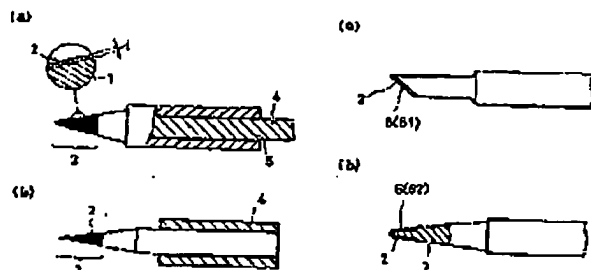
- 1 芯体
- 2 鉄-ニッケル合金部分(鉄-ニッケル合金皮膜等)
- 3 半田付け作業部分
- 4 発熱体
- 5 発熱体差込穴
- 6 鉄-ニッケル合金材
- 61 バルク材(被覆部材)
- 62 バルク材(被覆部材)

(5)

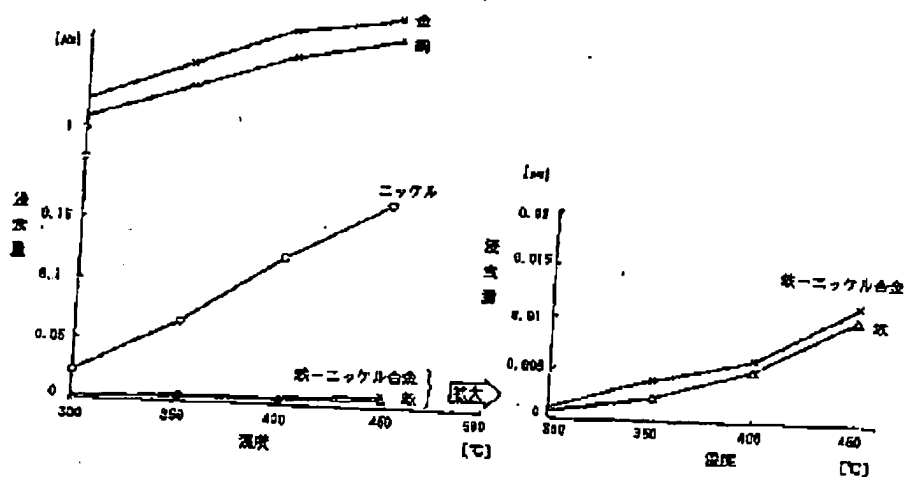
特開2000-317628

【図1】

【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.  
B23K 1/018  
C22C 19/03

識別記号

38/00 302  
38/08

F1  
B23K 1/018  
C22C 19/03

38/00  
38/08

フーコト (参考)

A  
G  
L  
302X

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**